

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-098810

(43)Date of publication of application : 05.04.2002

(51)Int.Cl.

G02B 5/02  
 B29C 47/14  
 B32B 5/18  
 B32B 7/02  
 G02F 1/1335  
 G02F 1/13357  
 // B29K105:04  
 B29L 7:00

(21)Application number : 2000-286235

(71)Applicant : KEIWA INC

(22)Date of filing : 21.09.2000

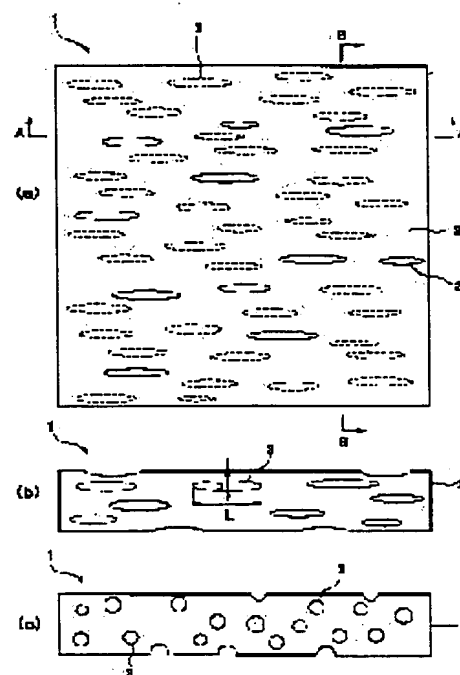
(72)Inventor : KAMIKAWA MIZUHO

(54) ANISOTROPIC DIFFUSING SHEET, METHOD FOR MANUFACTURING THE ANISOTROPIC DIFFUSING SHEET, AND BACK LIGHT UNIT USING THE ANISOTROPIC DIFFUSING SHEET

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To manufacture an anisotropic diffusing sheet which has high light diffusion property, easily controllable anisotropy and can easily be manufactured, and to provide a back light unit having less anisotropy in the luminance distribution and having high luminance by using the anisotropic diffusing sheet.

SOLUTION: In the anisotropic diffusing sheet 1, rod-like bubbles 3 are dispersed with the axial direction of the rod-like bubbles 3 in one direction parallel to the sheet face.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-98810  
(P2002-98810A)

(43) 公開日 平成14年4月5日 (2002. 4. 5)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 2 B 5/02		G 0 2 B 5/02	B 2 H 0 4 2
B 2 9 C 47/14		B 2 9 C 47/14	2 H 0 9 1
B 3 2 B 5/18	1 0 1	B 3 2 B 5/18	1 0 1 4 F 1 0 0
	7/02		1 0 3 4 F 2 0 7
G 0 2 F 1/1335		G 0 2 F 1/1335	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-286235(P2000-286235)

(22) 出願日 平成12年9月21日(2000. 9. 21)

(71) 出願人 000165088

恵和株式会社

大阪府大阪市東淀川区上新庄1丁目2番5号

(72) 発明者 上川 瑞穂

和歌山県日高郡印南町印南原4026-13 恵和株式会社アタック事業部アタック開発センター内

(74) 代理人 100065868

弁理士 角田 嘉宏 (外4名)

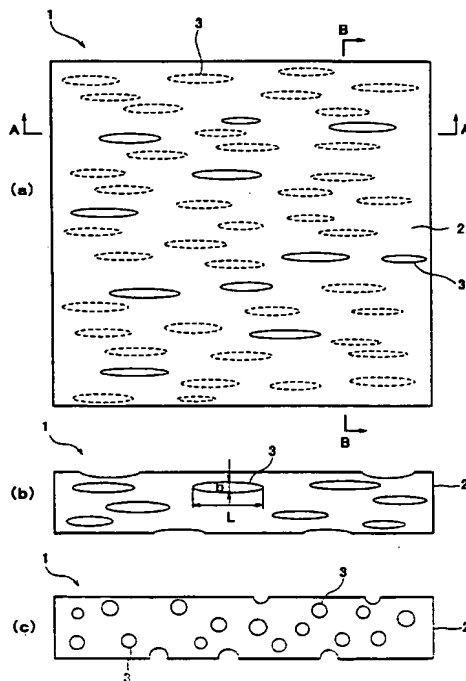
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 異方性拡散シート、この異方性拡散シートの製造方法及びこの異方性拡散シートを用いたバックライトユニット

(57) 【要約】

【課題】 光拡散性が高く、異方性の調整が容易で、さらに製造が容易な異方性拡散シート及びその製造方法の提供を目的とするものである。また、その異方性拡散シートを用い、輝度分布に異方性が少なく、かつ、輝度が高いバックライトユニットの提供を目的とするものである。

【解決手段】 棒状の気泡3が分散しており、その棒状の気泡3の軸方向がシート面と平行にかつ一方に向けてられている異方性拡散シート1である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 棒状の気泡が分散しており、その棒状の気泡の軸方向がシート面と平行にかつ一方方向に向けられている異方性拡散シート。

【請求項2】 上記棒状の気泡の平均アスペクト比が1.5以上20以下である請求項1に記載の異方性拡散シート。

【請求項3】 上記棒状の気泡の比率が1vol%以上80vol%以下である請求項1又は請求項2に記載の異方性拡散シート。

【請求項4】 上記棒状の気泡の平均径が0.5μm以上100μm以下である請求項1、請求項2又は請求項3に記載の異方性拡散シート。

【請求項5】 上記棒状の気泡を基材層に有し、さらにバインダー中にビーズが分散した等方性光拡散層が上記基材層に積層されている請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の異方性拡散シート。

【請求項6】 上記基材層の表面のうち等方性拡散層が積層されている面と反対側の面に、バインダー中にビーズが分散したスティッキング防止層がさらに積層されている請求項5に記載の異方性拡散シート。

【請求項7】 Tダイ法による押出成形方法を用いた異方性拡散シートの製造方法であって、シート原料の樹脂組成物に発泡剤を添加する発泡剤添加工程と、押出し前に発泡剤を発泡させて溶融樹脂組成物中に気泡を分散させる発泡工程とを付加したことを特徴とする異方性拡散シートの製造方法。

【請求項8】 上記発泡剤の添加量が0.01wt%以上10wt%以下である請求項7に記載の異方性拡散シートの製造方法。

【請求項9】 線状のランプと、このランプから発せられる光線を分散させて表面側に導く光学シートとを備えた液晶表示装置用のバックライトユニットにおいて、上記光学シートとして請求項1から請求項6のいずれか1項に記載の異方性拡散シートが用いられ、この異方性拡散シートの棒状の気泡とランプとが平行になるよう配設されていることを特徴とする液晶表示装置用のバックライトユニット。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示装置用のバックライトユニットに用いられる異方性拡散シート、この異方性拡散シートの製造方法、及び、この異方性拡散シートを用いたバックライトユニットに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置は、液晶層を背面から照らして発光させるバックライト方式が普及し、液晶層の下面側にバックライトユニットが装備されている。かかるバックライトユニットにはエッジライト型方式や直下型

方式のものがあるが、いずれの方式を採用しても出射される光線の輝度分布は線状のランプと垂直方向を基準にして見た場合と平行方向を基準にして見た場合とでは異なり、一般的にはランプと垂直方向の輝度分布が強いピークを示し、ランプと平行方向の輝度分布が相対的に左右対称かつ均一であり、特定の方向にピークを示すことが少ない。

【0003】 一方、ビーズ塗工タイプやエンボスタイプの光拡散シートでは、その拡散能が全方向に均一な等方性を有するため、上述のような出射された光線の前後方向の輝度分布と左右方向の輝度分布との違い（異方性）をなくすよう制御することはできない。

【0004】 かかる輝度分布の異方性を是正するためには、前後方向の光拡散能と左右方向の光拡散能とが異なる異方性拡散シートが必要であり、今日数種の異方性拡散シートが開発されている。これらの異方性拡散シートは、(a) 表面に半円柱状のシリンドリカルレンズをストライプ状に備えたものと、(b) バインダー中に繊維状の光拡散剤が略平行に分散した異方性拡散層と基材層とを備えたものに大別される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記(a)の異方性拡散シートは、表面にシリンドリカルレンズをストライプ状に形成することが容易ではなく、シリンドリカルレンズを微細にするのには技術的な制限がある。そのため、光線の光拡散性にも自ずと制限がある。また、表面のシリンドリカルレンズは通常成型型を用いて形成されるので、表面形状の設計変更が困難である。

【0006】 また上記(b)の異方性拡散シートは、繊維状の光拡散剤を一方方向に完全に引き揃えることが難しく、製造性及び拡散の異方性に問題がある。

【0007】 本発明はこれらの不都合に鑑みてなされたものであり、光拡散性が高く、異方性の調整が容易で、さらに製造が容易な異方性拡散シート及びその製造方法の提供を目的とするものである。また、その異方性拡散シートを用い、輝度分布に異方性が少なく、かつ、輝度が高いバックライトユニットの提供を目的とするものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するためになされた発明は、棒状の気泡が分散しており、その棒状の気泡の軸方向がシート面と平行にかつ一方方向に向けられている異方性拡散シートである。ここで、「棒状」とは、気泡が細長い状態を意味し、例えば円柱状、紡錘状等を含み、その横断面形状も円形に限定されない概念である。また、「軸方向がシート面と平行にかつ一方方向に向けられている」とは、上記気泡の軸方向が完全にシート面と平行にかつ一方方向に向けられている場合に限定されず、実質的に軸方向がシート面と平行にかつ一方方向に向けられていればよい。また、「気泡」とは、シート

の内部にあるものに限定されず、シートの表面に開口したものも含む概念である。

【0009】当該異方性拡散シートによれば、内部に分散する気泡が棒状であり、この棒状の気泡の軸方向がシート面と平行にかつ一方方向に向けられていることから、かかる棒状の気泡の軸方向と平行方向には拡散作用は小さく、棒状の気泡の軸方向と垂直方向には比較的大きい拡散作用が発揮される。つまり、主に棒状の気泡の軸方向と垂直方向の拡散作用のみを発揮し、棒状の気泡の軸方向と平行方向の拡散作用を小さくすることができる。

【0010】また、拡散作用を発揮する部分が棒状の気泡であり、気体であるため、合成樹脂等から形成される繊維状光拡散剤を用いた場合よりも、合成樹脂から形成される基地との屈折率差を大きくすることができ、その結果、光拡散性を格段に大きくすることができる。

【0011】さらに、拡散作用を発揮する部分が気泡であるため、上記シリンダカルレンズよりも、容易に細くすることができ、その結果、微細かつ均一に拡散することができる。

【0012】上記棒状の気泡は、平均アスペクト比が1.5以上20以下が好ましい。ここで、「アスペクト比」とは、棒状の気泡における軸方向長さの平均径に対する比を意味する。当該手段のように棒状の気泡の平均アスペクト比を上記範囲にすることで、光拡散シートとして有効な異方性を奏することができ、かつ、製造性及び強度性も良好になる。

【0013】上記棒状の気泡の比率としては1vol%以上80vol%以下が好ましい。このように棒状の気泡の比率を上記範囲とすることで、拡散シートとして十分な光拡散性を奏しつつ、強度の低下を防止することができる。

【0014】上記棒状の気泡の平均径としては0.5μm以上100μm以下が好ましい。棒状の気泡の平均径を上記範囲とすることで、拡散の均一性を促進することができる。

【0015】当該異方性拡散シートは、上記棒状の気泡を基材層に有し、さらにバインダー中にビーズが分散した等方性光拡散層を上記基材層に積層することができる。この手段によれば、基材層に異方性拡散作用を奏させて上記バックライトユニットの出光特性の異方性を改善でき、さらに等方性拡散層により等方性拡散作用を奏させて、より均一に光線を分散させることができる。そのため、基材層は異方性拡散のみを考慮して棒状の気泡のサイズ及び密度の設計が可能になり、上記出光特性の異方性改善作用を高めることができる。

【0016】また当該異方性拡散シートは、上記基材層の表面のうち等方性拡散層が積層されている面と反対側の面に、バインダー中にビーズが分散したスティッキング防止層をさらに積層することができる。この手段のように、基材層の一方の面に等方性拡散層を積層し、他方

の面にスティッキング防止層を積層することで、表面側又は裏面側に配設される導光板、プリズムシート等とのスティッキングを防止することができる。

【0017】また、上記課題を解決するためになされた別の発明は、Tダイ法による押出成形方法を用いた異方性拡散シートの製造方法であって、(a)シート原料の樹脂組成物に発泡剤を添加する発泡剤添加工程と、

(b)押し出し前に発泡剤を発泡させて溶融樹脂組成物中に気泡を分散させる発泡工程とを付加したことを特徴とする異方性拡散シートの製造方法である。

【0018】当該異方性拡散シートの製造方法によれば、上記発泡剤添加工程と発泡工程とを付加することで押出前の溶融樹脂組成物中に気泡を分散させ、かかる気泡が分散した溶融樹脂組成物をTダイ法による押出成形方法で押し出すことで、内部に分散した気泡を棒状に引き伸ばし、上述の異方性拡散シートを容易に製造することができる。また、発泡剤添加工程において、添加する発泡剤の量及び発泡剤の分散密度により溶融樹脂組成物中に発泡する気泡の大きさ及び分散密度が調整でき、その結果押し出し後の棒状の気泡の大きさ及び分散密度を制御することができる。さらに、Tダイ法による押出速度、押出後の巻取速度を調整することで、棒状の気泡の平均アスペクト比を制御することができる。

【0019】上記発泡剤添加工程における発泡剤の添加量としては0.01wt%以上10wt%以下が好ましい。発泡剤の添加量を上記範囲とすることで、光拡散性と製造性とをともに満たすことができる。

【0020】従って、(a)線状のランプと、(b)このランプから発せられる光線を分散させて表面側に導く光学シートとを備えた液晶表示装置用のバックライトユニットにおいて、上記光学シートとして上記本発明の異方性拡散シートを用い、この異方性拡散シートを上記棒状の気泡が上記ランプに平行になるよう配設するとよい。このバックライトユニットによれば、上述のような出射させる光線における輝度分布の異方性を改善することができ、ひいては輝度の向上を図ることができる。また、当該異方性拡散シートは光拡散性が高いので、光学シートの装備枚数を少なくすることができ、その結果、薄型化を促進することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、適宜図面を参照しつつ本発明の実施の形態を詳説する。図1(a)は本発明の一実施形態に係る異方性拡散シートを示す模式的平面図、図1(b)及び(c)は(a)の異方性拡散シートのA-A模式的断面図及びB-B模式的断面図、図2(a)は拡散シートの出光光線の例示的な輝度分布を示すベクトル図、図2(b)は上記輝度分布を示す縦軸が輝度で横軸が法線方向からの角度のグラフである。また図3は図1の異方性拡散シートの製造装置を説明する概略構成図である、さらに図4及び図5はそれぞれ図1の異方性拡

散シートとは異なる形態に係る異方性拡散シートを示す模式的断面図である。

【0022】図1の異方性拡散シート1は、基材層2からなる単層の合成樹脂製シートであり、基材層2中に多数の棒状の気泡3が分散されている。この棒状の気泡3は、その軸方向がシート面と平行にかつ一方方向（図1（a）では左右方向）に向けられている。

【0023】この基材層2は、光線を透過させる必要があるため透明、特に無色透明の合成樹脂から形成されている。かかる基材層2に用いられる合成樹脂としては、特に限定されるものではなく、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、アクリル樹脂、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリオレフィン、セルロースアセテート、耐候性塩化ビニル等が挙げられる。基材層2の厚みは、特に限定されないが、例えば10 $\mu$ m以上500 $\mu$ m以下、好ましくは75 $\mu$ m以上250 $\mu$ m以下とされる。基材層2の厚みが上記範囲未満であると、強度が低下し、取扱いが困難になる等の不都合が発生する。逆に、基材層2の厚みが上記範囲を超えると、液晶表示装置の輝度が低下してしまうことがあり、またバックライトユニットの厚みが大きくなって液晶表示装置の薄型化の要求に反することにもなる。

【0024】なお、基材層2には、上記の合成樹脂の他、例えば可塑剤、安定化剤、劣化防止剤、分散剤、光拡散剤、無機フィラー等が配合される場合がある。

【0025】気泡3は、円柱状、紡錘状等の細長い形状を呈するものであり、その横断面形状も円形に限定されず、方形、多角形等も可能である。また、棒状の気泡3の両端部の形状も半球状、円錐状等種々の形状が可能である。但し、異方性拡散のためには気泡3の形状は横断面形状が円形の円柱状や紡錘状が好ましい。

【0026】上記棒状の気泡3の平均アスペクト比としては、1.5以上20以下が好ましく、5以上15以下が特に好ましい。このアスペクト比とは、上述のように棒状の気泡3における軸方向長さLの平均径Dに対する比L/Dを意味する（図1（b）参照）。これは、気泡3の平均アスペクト比が上記範囲より小さいと、拡散の異方性が小さく、バックライトユニットにおける上記出光の異方性を改善する効果が小さいためであり、逆に、平均アスペクト比が上記範囲を超えると、製造が困難になり、またシートの強度も低下してしまうことからである。

【0027】上記気泡3の基材層2に対する比率としては、1vol%以上80vol%以下が好ましく、5vol%以上50vol%以下が特に好ましい。これは、気泡3の体積比が上記範囲より小さいと、光拡散性ひいては異方性を発揮することができず、逆に、気泡3の体積比が上記範囲を超えると、シートの強度や全光線透過率が低下してしまうことからである。

【0028】上記棒状の気泡3の平均径Dとしては0、

5 $\mu$ m以上100 $\mu$ m以下が好ましく、1 $\mu$ m以上20 $\mu$ m以下が特に好ましい。これは、気泡3の平均径Dが上記範囲より小さいと、所定の平均アスペクト比では気泡3の軸方向長さも小さくなり、拡散の異方性が小さくなってしまふことからであり、逆に、気泡3の平均径Dが上記範囲を超えると、所定の平均アスペクト比では棒状の気泡3が長大になり、均一な拡散が困難になることからである。

【0029】なお、気泡3に含まれる気体は、気泡3の形成方法により決定され、特に限定されるものではない。例えば、後述するように発泡剤を用いた場合、発泡剤の種類により空気、窒素ガス、二酸化炭素、アンモニアガス等が充填される。

【0030】上記異方性拡散シート1は、棒状の気泡3の軸方向と平行な面を基準にすると（図1（b）参照）、基材層2の基底と気泡3との界面の曲率が比較的小さく、シート面と比較的平行であるため、拡散作用は小さい。一方、棒状の気泡3の軸方向と垂直な面を基準にすると（図1（c）参照）、基材層2の基底と気泡3との界面の曲率が比較的大きく、気泡3の界面で種々の方向に屈折され、比較的大きい拡散作用が発揮される。従って、当該異方性拡散シート1は、棒状の気泡3の軸方向と垂直方向の拡散作用が大きく、棒状の気泡3の軸方向と平行方向の拡散作用が小さい異方性拡散作用を奏することができる。また、当該異方性拡散シート1は、拡散作用を奏するのが気泡3であるため、合成樹脂からなる基材層2の基底と気泡3との屈折率差が合成樹脂からなる光拡散剤を用いる場合より大きくできるので、光拡散性が格段に大きくなる。

【0031】上記異方性拡散シート1に法線方向から光線を入射した場合の出光特性としては、半値角差が10°以上40°以下となるのが好ましく、中でも20°以上が特に好ましい。また半値角比は1:3程度が好ましい。これは、半値角差が上記範囲より小さいと効果的な異方性を奏することができず、また半値角比が上記範囲を超えるものの製造は困難であり、光拡散シートとしての強度を保つことができないことからである。

【0032】ここで、上記「半値角差」及び「半値角比」について説明する。かかる半値角差や半値角比は当該異方性拡散シート1等の出光特性の1つであって、特に拡散能の異方性を示す特性値である。当該異方性拡散シート1の裏面側から垂直に光線を入射した場合、法線方向を含む所定の面を基準にすると、図2（a）に示すように出射光線の輝度分布は、法線方向が大きく、接線方向ほど小さくなる。この図2（a）中の矢印付線分は輝度と方向を示すベクトルである。かかる出射光線の輝度分布を、横軸を法線方向からの角度 $\theta$ 、縦軸を輝度Iとして表すと、図2（b）に示すような山形をなす分布曲線となる。このような輝度分布曲線において、輝度の最大値I<sub>0</sub>の2分の1（I<sub>0</sub>/2）に対応する分布曲線の

角度幅 $\theta$ を半値角といい、この値が大きい方が拡散性が高い。当該異方性拡散シート1の場合、上述のように棒状の気泡3の軸方向と平行な面を基準にした場合と、棒状の気泡3の軸方向と垂直な面を基準にした場合とで出射光線の輝度分布が異なり、気泡3の軸方向と垂直な面を基準にした場合の半値角の方が大きくなる。気泡3の軸方向と垂直な面を基準にした場合の半値角と、気泡3の軸方向と平行な面を基準にした場合の半値角との差を半値角差といい、その比を半値角比という。かかる半値角差及び半値角比が大きいほど異方性が大きい。

【0033】従って、線状のランプと、このランプから発せられる光線を均一に拡散させる光学シートとを装備する表示装置用のバックライトユニットにおいて、上記異方性拡散シート1をその棒状の気泡3の軸方向と線状のランプとが平行になるよう配設すると、線状のランプと垂直方向に現れる輝度の強い異方性を当該異方性光拡散シート1の大きい拡散能によって拡散し、輝度の異方性を解消することができる。

【0034】次に、当該異方性拡散シート1の製造方法について説明する。当該異方性拡散シート1は図3に示す製造装置10を用いて製造する。この製造装置10は、円筒状のシリンダー12と、シリンダー12内に回転可能に装備されたスクリュウ13と、樹脂ペレットをシリンダー12後端部に供給するホッパー14と、スクリュウ13の先端側に装備された加熱部15と、スクリュウ13の先端に装備されたTダイ16と、Tダイ16から押し出されたシートを挟圧するニップロール17と、シートを巻き取る巻取ロール18とを主構成要素とする。

【0035】当該製造装置10は、基材層2を構成する樹脂組成物に発泡剤を添加して樹脂ペレット11とし、この樹脂ペレット11をホッパー14からシリンダー12内に供給し、スクリュウ13で先端方向に圧送し、加熱部15で溶融し、発泡剤を溶融樹脂組成物中で発泡させた後に、Tダイ16からシート状に押し出し、ニップロール17で押圧した後に巻取ロール18で巻き取り合成樹脂製のシートに成形するものである。なお、基材層2を構成する樹脂組成物のみを樹脂ペレット11とし、かかる樹脂ペレット11と発泡剤とを混合してホッパー14に供給することも可能である。

【0036】従って、当該異方性拡散シート1の製造方法としては、大別すると、(a)シート原料の樹脂組成物に発泡剤を添加して樹脂ペレット11とする発泡剤添加工程、(b)ホッパー14を介してシリンダー12後端部に樹脂ペレット11を供給する供給工程、(c)スクリュウ13の回転により樹脂ペレット11をシリンダー12内の後端から先端に圧送する圧送工程、(d)加熱部15により樹脂ペレット11を加熱溶融する溶融工程、(e)発泡剤を発泡させて溶融樹脂組成物中に気泡を分散させる発泡工程、(f)溶融樹脂組成物をTダイ

16からシート状に押し出す押出工程、(g)押し出されたシートをニップロール17により所定の厚さに押圧する押出工程、及び(h)押し出したシートを巻取ロール18により巻き取る巻取工程からなる。

【0037】上記異方性拡散シートの製造方法によれば、一般的なTダイ法に上記発泡剤添加工程と発泡工程とを付加することで、押出前の溶融樹脂組成物中に気泡を分散させ、上記押出工程及び押圧工程の過程で内部に分散した気泡を棒状に引き伸ばし、上述の異方性拡散シートを容易に製造することができる。

【0038】上記発泡剤は特に限定されるものではなく、化学発泡剤又は物理発泡剤を用いることができる。この化学発泡剤は有機系と無機系とに大別され、有機系としては例えばアゾ化合物、ニトロソ化合物、ヒドラジン誘導体、イソシアネート化合物等があり、無機系としては重炭酸塩・炭酸塩、重炭酸ナトリウム+酸、亜鉛粉末+酸等がある。また物理発泡剤も有機系と無機系とに大別され、有機系としてはブタン、ペンタン、フロン等があり、無機系としては空気、炭酸ガス、窒素ガス等がある。これらのうち基材層2を構成する樹脂組成物との相性を考慮し適宜選択するとよい。例えば、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートなどの合成樹脂にはアゾジカルボンアミド等のアゾ化合物や炭酸水素ナトリウム等の重炭酸塩が好ましい。

【0039】上記発泡剤添加工程における発泡剤の添加量としては0.01wt%以上10wt%以下が好ましく、1wt%以上5wt%以下が特に好ましい。これは、発泡剤の添加量が上記範囲より小さいと、光拡散シートとしての光拡散性を奏することができず、逆に、発泡剤の添加量が上記範囲を超えると、上述のTダイ法によるシート成形が困難になることからである。

【0040】また上記巻取工程における巻取ロール18のロールスピードとしては3m/min以上50m/min以下が好ましく、10m/min以上30m/min以下が特に好ましい。これは、上記ロールスピードが上記範囲より小さいと、気泡3の平均アスペクト比が小さく、拡散の異方性の度合いが小さくなることからであり、逆に、ロールスピードが上記範囲を超えると、シートが破断するおそれがあることからである。

【0041】なお、発泡剤添加工程における添加する発泡剤の量及び発泡剤の分散密度により溶融樹脂組成物中に発泡する気泡の大きさ及び分散密度が調整でき、その結果押し出し後の棒状の気泡の大きさ及び分散密度を制御することができる。さらに、押出工程におけるTダイ16からの押し出速度及び押圧工程におけるニップロール17の押圧力を調整することで、棒状の気泡の平均アスペクト比を制御することができる。

【0042】図4の異方性拡散シート21は、基材層2と、この基材層2の表面に積層された等方性拡散層22

とからなる。この基材層2は、上記図1の異方性拡散シート1の基材層2と同様のものであり、平行に分散した棒状の気泡3により異方性拡散機能を発揮する。

【0043】等方性拡散層22は、バインダー23と、このバインダー23中に分散するビーズ24とからなる。このようにビーズ24を分散させることにより、等方性拡散層22を裏側から表側に透過する光線を均一に拡散させることができる。またビーズ24は、その上端がバインダー23から突出したものやバインダー23に埋設されているものが存在するが、ビーズ24のうちバインダー23の表面から突出した部分が主に光拡散性に寄与していると考えられるので、光拡散性を促進させるためにはビーズ24をバインダー23表面から突出させるのが好ましく、突出させるためにはバインダー23の厚さよりビーズ24の粒径を大きくすればよい。そのビーズ24の突出程度としては、突出比（ビーズ24の粒径とバインダー23の厚さの差のビーズ24の粒径に対する比）が5%以上32%以下になる程度が好ましい。これは、上記突出比が上記範囲より小さいと、十分な拡散効果を発揮することができず、逆に、突出比が上記範囲を超えると、反射光が増加することによる輝度の低下やビーズ24の脱落を招来することからである。

【0044】バインダー23に用いられるポリマーとしては、例えば、アクリル系樹脂、ポリウレタン、ポリエステル、フッ素系樹脂、シリコン系樹脂、ポリアミドイミド、エポキシ樹脂などが挙げられる。またバインダー23には、上記のポリマーの他、例えば可塑剤、安定化剤、劣化防止剤、分散剤等が配合されてもよい。かかるバインダー23の厚さ（ビーズ24が存在していない部分の平均厚さを意味する）は特に限定されないが、例えば1 $\mu$ m以上30 $\mu$ m以下程度とされている。

【0045】ビーズ24は略球形であり、その材質としては、例えばアクリル樹脂、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、ポリアクリロニトリル、ポリアミド等が挙げられる。

【0046】ビーズ24の粒径は、1 $\mu$ m以上100 $\mu$ m以下が好ましく、5 $\mu$ m以上50 $\mu$ m以下が特に好ましい。これはビーズ24の粒径が上記範囲未満であると、取扱いが困難になり、特にバインダー23の表面から突出させることや突出比の制御が困難になり、逆に、粒径が上記範囲を越えると、光線の均一な分散ができなくなってしまうことからである。なお、ビーズ24の粒径とは平均粒径を意味する。

【0047】等方性拡散層22のビーズ24の配合量は、バインダー23中のポリマー分100部に対して0.1部以上500部以下が好ましく、10部以上300部以下が特に好ましい。これは、当該配合量が上記範囲未満であると、光拡散効果が不十分となってしまう、逆に、当該配合量が上記範囲を越えると、等方性拡散層22を形成する樹脂組成物の塗工が困難となってしまう

ことからである。ここで、「部」で示す数値は質量を基準とした比を意味する。

【0048】当該異方性拡散シート21は、上記基材層2に等方性拡散層22を積層することで、ランプの位置等に起因する出光の異方性を基材層2の異方性拡散によって防止しつつ光拡散性を促進でき、バックライトユニットの輝度の向上及び輝度ムラの防止を促進することができる。また、等方性の光拡散シートを省略でき、バックライトユニットの薄型化を促進できる。

【0049】図5の異方性拡散シート31は、基材層2と、この基材層2の表面に積層された等方性拡散層22と、基材層2の裏面に積層されたスティッキング防止層32とからなる。この基材層2は上記図1の異方性拡散シート1の基材層2と同様であり、等方性拡散層22は上記図4の異方性拡散シート21の等方性拡散層22と同様である。そのため、上記図4の異方性拡散シート21と同様の作用を発揮することができる。

【0050】スティッキング防止層32は、バインダー33とこのバインダー33中に分散するビーズ34とから構成され、バインダー33から突出したビーズ34によって裏面側に配設される導光板等とのスティッキングを防止するものである。当該スティッキング防止層32のバインダー33及びビーズ34も上記等方性拡散層22のバインダー23及びビーズ24と同様である。

【0051】なお、ビーズ34の配合量は比較的少量であり、そのためビーズ34は互いに離間してバインダー33中に分散している。一方、スティッキング防止層32の厚み（ビーズ34を除いたバインダー33部分の厚みを意味する）は特に限定されないが、例えば1 $\mu$ m以上10 $\mu$ m以下程度とされている。

【0052】

【実施例】以下、実施例に基づき本発明を詳述するが、この実施例の記載に基づいて本発明が限定的に解釈されるべきものではないことはもちろんである。

【0053】【実施例1】ポリカーボネートにアゾ化合物系の発泡剤を0.6wt%含有した樹脂ペレット（永和化成工業（株）製「ポリスレンES201」）を用いた上述の異方性拡散シートの製造方法により図1と同様の構造の実施例1の異方性拡散シートを得た。当該異方性拡散シートは分散する気泡が紡錘状であり、その気泡の平均アスペクト比は約7、平均径は約20 $\mu$ m、体積比は約24.3vol%である。

【0054】【実施例2】発泡剤を1.0wt%含有した以外は上記実施例1と同様にして実施例2の異方性拡散シートを得た。当該異方性拡散シートは分散する気泡が紡錘状であり、その気泡の平均アスペクト比は約5.2、平均径は約30 $\mu$ m、体積比は約36.9vol%である。

【0055】【特性の評価】上記実施例1及び実施例2の異方性拡散シートを用い、その気泡の軸方向と平行な



面（平行方向）を基準にした輝度分布と垂直な面（垂直方向）を基準にした輝度分布とを測定し、その測定結果を図6及び図7に示した。

【0056】図6に示すように、実施例1の異方性拡散シートは、気泡と垂直方向の最大輝度が $1723\text{cd}/\text{m}^2$ 、半値輝度が $861.5\text{cd}/\text{m}^2$ 、半値角が $126^\circ$ となり、平行方向の最大輝度が $1872\text{cd}/\text{m}^2$ 、半値輝度が $936\text{cd}/\text{m}^2$ 、半値角が $60^\circ$ となった。従って、当該実施例1の異方性拡散シートの半値角差は $66^\circ$ であり、エッジライト型のバックライトユニットにおける導光板から出射される光線のランプに平行方向と垂直方向との輝度分布の異方性を十分改善できる異方性拡散能を示した。

【0057】図7に示すように、実施例2の異方性拡散シートは、気泡と垂直方向の最大輝度が $1881\text{cd}/\text{m}^2$ 、半値輝度が $940.5\text{cd}/\text{m}^2$ 、半値角が $108.2^\circ$ となり、平行方向の最大輝度が $2091\text{cd}/\text{m}^2$ 、半値輝度が $1045.5\text{cd}/\text{m}^2$ 、半値角が $46.2^\circ$ となった。従って、当該実施例2の異方性拡散シートの半値角差は $62^\circ$ であり、実施例1の異方性拡散シートと同様に十分な異方性拡散能を示した。

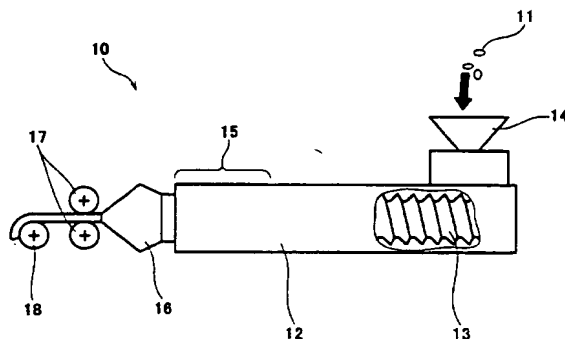
【0058】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の異方性拡散シートによれば、光拡散性が高く、異方性の調整が容易である。また異方性拡散シートの製造方法によれば、比較的製造が困難な異方性拡散シートの製造を容易にすることができる。さらに本発明の異方性拡散シートを用いたバックライトユニットによれば、輝度分布の異方性を少なく、かつ、輝度を高くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】（a）は本発明の一実施形態に係る異方性拡散シートを示す模式的平面図で、（b）は（a）の異方性拡散シートのA-A模式的断面図で、（c）は（a）の異方性拡散シートのB-B模式的断面図である。

【図3】



【図2】（a）は拡散シートの出光光線の輝度分布を例示するベクトル図で、（b）は上記輝度分布を示す縦軸が輝度で横軸が法線方向からの角度のグラフである。

【図3】図1の異方性拡散シートの製造装置を説明する概略構成図である。

【図4】図1の異方性拡散シートとは異なる形態に係る異方性拡散シートを示す模式的断面図である。

【図5】図1及び図4の異方性拡散シートとは異なる形態に係る異方性拡散シートを示す模式的断面図である。

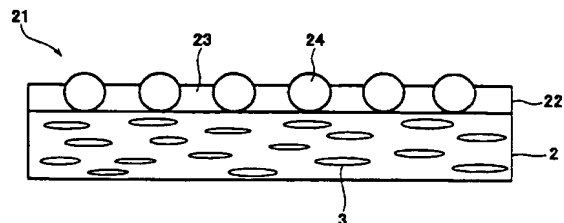
【図6】実施例1の異方性拡散シートの輝度分布曲線を表すグラフである。

【図7】実施例2の異方性拡散シートの輝度分布曲線を表すグラフである。

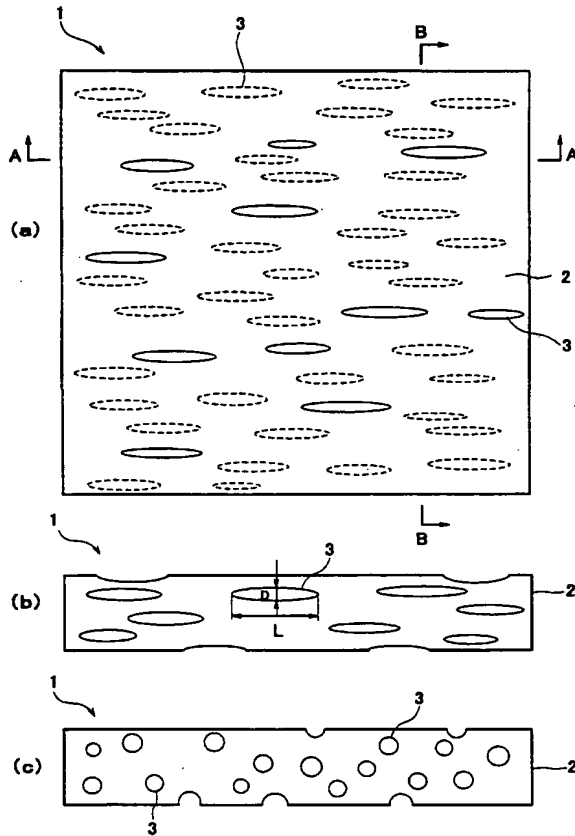
【符号の説明】

- 1 異方性拡散シート
- 2 基材層
- 3 気泡
- 10 製造装置
- 11 樹脂ペレット
- 12 シリンダー
- 13 スクリュー
- 14 ホッパー
- 15 加熱部
- 16 Tダイ
- 17 ニップロール
- 18 巻取ロール
- 21 異方性拡散シート
- 22 等方性拡散層
- 23 バインダー
- 24 ビーズ
- 30 異方性拡散シート
- 31 スティック防止層
- 32 バインダー
- 34 ビーズ

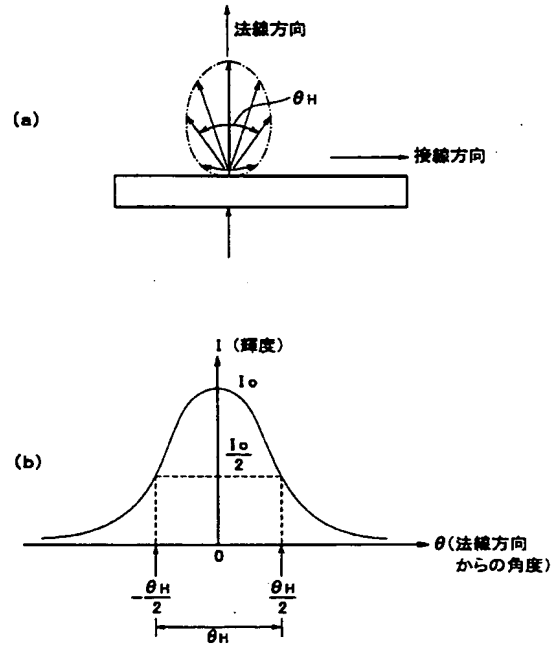
【図4】



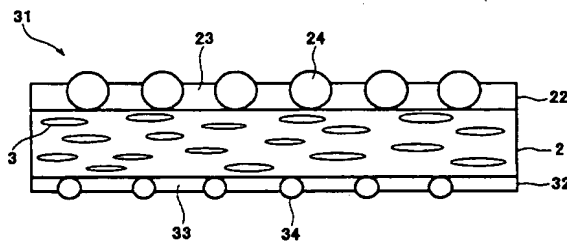
【図1】



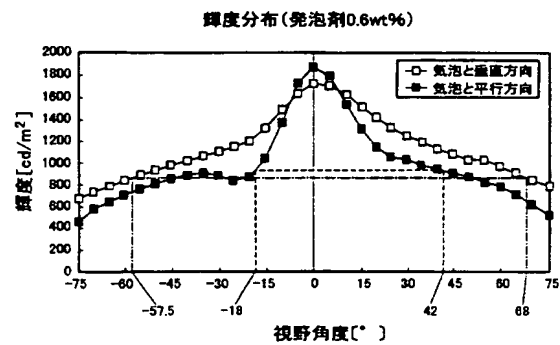
【図2】



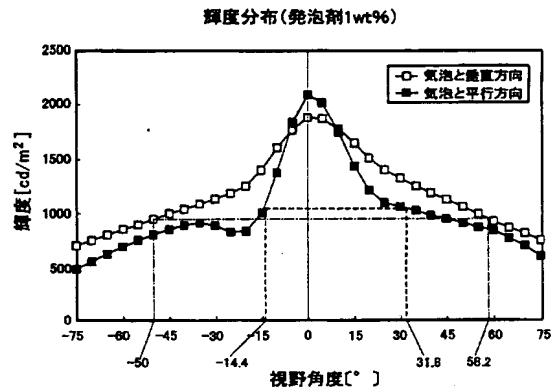
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 2 F 1/13357

// B 2 9 K 105:04

B 2 9 L 7:00

識別記号

F I

テームコード (参考)

B 2 9 K 105:04

B 2 9 L 7:00

G 0 2 F 1/1335

5 3 0

Fターム(参考) 2H042 BA01 BA02 BA12 BA14 BA15

BA20

2H091 FA16Z FA23Z FA41Z FB02

LA11 LA18

4F100 AK01B AK01C AK45 BA03

BA07 BA10A BA22 CA01

CA23B CA23C DE04B DE04C

DJ10A EH17 GB41 JL13C

JN08 JN30 JN30A JN30B

4F207 AA28 AB02 AC01 AG01 AG20

AH73